

## Влияние механоактивации на диэлектрические свойства керамики сегнетоэлектриков-релаксоров $\text{PbMg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3$ и $\text{PbFe}_{1/2}\text{Ta}_{1/2}\text{O}_3$

С.И. Раевская<sup>1</sup>, А.А. Гусев<sup>2</sup>, В.П. Исупов<sup>2</sup>, С.П. Кубрин<sup>1</sup>, И.П. Раевский<sup>1</sup>, В.В. Титов<sup>1</sup>,  
М.А. Малицкая<sup>1</sup>, Е.И. Ситало<sup>1</sup>

<sup>1</sup>НИИ физики и физический факультет Южного федерального университета, 344090,  
Ростов-на-Дону, Россия  
sveta.raevskaya@mail.ru

<sup>2</sup>Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, 630128, Новосибирск, Россия

Установлено, что высокоэнергетическая механоактивация исходных оксидов приводит к значительному уменьшению или даже полному подавлению частотного сдвига максимума диэлектрической проницаемости керамик сегнетоэлектриков-релаксоров  $\text{PbMg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3$  и  $\text{PbFe}_{1/2}\text{Ta}_{1/2}\text{O}_3$ , спеченных из смеси этих оксидов.

## The effect of mechanical activation on dielectric properties of ceramic ferroelectrics-relaxors $\text{PbMg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3$ and $\text{PbFe}_{1/2}\text{Ta}_{1/2}\text{O}_3$

S.I. Raevskaya<sup>1</sup>, A.A. Gusev<sup>2</sup>, V.P. Isupov<sup>2</sup>, S.P. Kubrin<sup>1</sup>, I.P. Raevski<sup>1</sup>, V.V. Titov<sup>1</sup>,  
M.A. Malitskaya<sup>1</sup>, E.I. Sitalo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research Institute of Physics and Faculty of Physics, Southern Federal University, 344090,  
Rostov-on-Don, Russia

<sup>2</sup>Institute of Solid State Chemistry and Mechanochemistry, SB RAS, 630128, Novosibirsk, Russia

High-energy mechanical activation of the starting oxides was found to reduce dramatically or even suppress the frequency shift of the dielectric permittivity maximum of ceramic ferroelectrics-relaxors  $\text{PbMg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3$  and  $\text{PbFe}_{1/2}\text{Ta}_{1/2}\text{O}_3$  sintered from the mixture of these oxides.

Тройные оксиды со структурой типа перовскита (ОСП) широко используются в качестве компонентов различных функциональных материалов (конденсаторных, пьезоэлектрических, пирозлектрических, электрооптических и др.) и, кроме того, являются классическими объектами при изучении неупорядоченных сред. Как правило, эти оксиды проявляют релаксорные свойства - имеют сильно размытый максимум диэлектрической проницаемости, высота и температура которого сильно зависят от частоты. Сильная частотная зависимость свойств является отрицательным фактором при практическом использовании. В литературе имеются сведения о том, что механоактивация приводит к разупорядочению тройных ОСП и усилению релаксорных свойств. Нами установлено, что высокоэнергетическая механоактивация исходных оксидов приводит к значительному уменьшению или даже полному подавлению частотного сдвига максимума диэлектрической проницаемости керамик сегнетоэлектриков-релаксоров  $\text{PbMg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3$  и  $\text{PbFe}_{1/2}\text{Ta}_{1/2}\text{O}_3$ , спеченных из смеси этих оксидов. При этом высота максимума диэлектрической проницаемости и его размытие существенно не изменяются.

Мессбауэровские исследования показали, что порошки  $\text{PbFe}_{1/2}\text{Ta}_{1/2}\text{O}_3$ , полученные с помощью механохимического синтеза содержат большое число дефектов типа плоскостей кристаллографического сдвига. По мере повышения температуры обжига происходит постепенное заживление этих дефектов, что сопровождается увеличением размера областей когерентного рассеяния рентгеновских лучей.

Работа выполнена при поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (грант 17-03-01293\_а) и Проектной части Госзадания Минобрнауки № 3.1649.2017/ПЧ.